

RÅDGIVANDE DOKUMENT FÖR LUFTVÄGSHANTERING HOS BARN OCH UNGDOMAR

Peter Frykholm, Angela Hanson, Åsa Jungner
i samarbete med styrelserna för SFBABI och SFAIÖP

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	2
1.1	Fysiologiska och anatomiska aspekter	2
1.2	Lärdomar från registerstudier	2
2	Preoperativ bedömning av luftvägar	3
2.1	Klinisk luftvägsbedömning	3
2.1.1	<i>Anatomisk bedömning</i>	3
2.1.2	<i>Funktionell bedömning</i>	4
2.2	Anamnes på tidigare svår luftväg	4
3	Förväntad eller sedan tidigare känd svår luftväg	5
3.1	Luftvägshantering vid förväntad eller sedan tidigare känd svår luftväg	5
3.2	Specifika diagnoser med risk för svår luftväg	6
3.2.1	<i>Misstänkt främmande kropp i luftvägen</i>	6
3.2.2	<i>Misstänkt epiglottit</i>	7
3.2.3	<i>Mediastinal process</i>	7
3.2.4	<i>Blödning efter kirurgi i luftvägarna</i>	8
3.2.5	<i>Obesa patienter</i>	8
4	Oväntad svår luftväg	8
4.1	Peroperativ hantering av oväntat svår maskventilation	8
4.2	Peroperativ hantering av oväntad svår intubation	9
4.3	Akut kirurgisk luftväg	9
5	Rapid sequence induction and intubation(RSII)	11
6	Extubation	12
7	Utrustning och utbildning	12
	Referenser	13

1 Bakgrund

Strukturellt betingad svår luftväg är sällsynt hos barn, men funktionella luftvägsproblem är vanliga. Inför publicering av 2018 års uppdatering av [SFAIs rådgivande dokument för hantering av svår luftväg](#), beslutades att skriva en fristående text om barns luftväg. Denna text bygger på dokumentet som gäller vuxna, eftersom grundprinciperna för luftvägshantering inte skiljer sig mellan barn och vuxna. Viktiga skillnader finns dock och varje avsnitt är därför modifierat så att de barnspecifika förutsättningarna lyfts fram. Texten har tagits fram i samarbete mellan SFAIÖP och SFBABI. Målsättningen är att dokumentet ska fungera som referenstext för såväl vana barnanestesiologer som för anestesiologer som söver barn sporadiskt.

Den första riktlinjen för hantering av svår luftväg publicerades av ASA 1993[1]. Den första barnspecifika luftvägsalgoritmen publicerades av Marcus Weiss och Thomas Engelhardt 2010[2]. [Difficult Airway Society](#) i Storbritannien har de senaste åren publicerat riktlinjer för svår maskventilation, oförväntad svår intubation och Cannot-Intubate-Cannot-Ventilate hos barn. De svenska rekommendationerna har tagit intryck av ovanstående publikationer. En översiktsartikel om barns luftvägar rekommenderas för vidare läsning [3].

1.1 Fysiologiska och anatomiska aspekter

Funktionella luftvägsproblem är helt dominerande jämfört med strukturella hos barn. Bristfälligt anestesidjup är en vanlig orsak till laryngo-/bronkospasm och desaturation. De anatomiska och fysiologiska förutsättningarna hos barn predisponerar för en kortare tid till hypoxi. Ju mindre barnet är, desto kortare apnétid tolereras på grund av en låg funktionell residualkapacitet i kombination med hög syrgaskonsumtion. Spädbarns mjukare bröstorg bidrar till att atelektasutveckling sker snabbt under apné. Barns mindre luftvägsdimensioner gör att slemhinnesvullnad, sekret i luftvägen eller anatomiska avvikelser får stor effekt på gasflödet.

Strukturellt svår luftväg är ovanlig hos barn jämfört med vuxna. Däremot finns det hos det friska barnet anatomiska skillnader jämfört med vuxna som bör beaktas vid hantering av luftväg. Barnets larynx är mer anteriort belägen, med en epiglottis som relativt sett är större än hos den vuxne. Krikoidbrosket utgör den trängsta passagen genom de övre luftvägarna. Tungan är större i relation till munhålan. Barnets huvud med ett mer prominent bakhuvud gör att optimal uppläggning inför luftvägshantering skiljer sig från den hos vuxna.

1.2 Lärdomar från registerstudier

I Anaesthesia Practice in Children Observational Trial (APRICOT)[4] inkluderades 31127 anestesier från 33 länder i Europa. I 3.1% av anesthesierna rapporterades en all-

varlig luftvägsrelaterad komplikation. Vanligast var laryngospasm (1.2%), bronkospasm (1.2%) och postoperativ stridor (0.7%). Risken för att drabbas av en luftvägsrelaterad komplikation var högre ju yngre barnet var, ju sjukare barnet var och vid anestasier då luftvägen instrumenterats. Okuffade tuber associerades med högre frekvens av luftvägskomplikationer än tuber med kuff. Inhalationsinduktion innebar en ökad risk för komplikationer i förhållande till intravenös induktion. Risken för luftvägsrelaterade komplikationer ökade också vid prematuritet, obstruktiva luftvägsbesvär, övre luftvägsinfektion de senaste två veckorna, feber eller snarkning. Fler än två intubationsförsök och en ovan intubatör var också associerat med en ökad risk för luftvägskomplikationer.

I en senare publicerad analys av luftvägsdata från APRICOT[5] noterades att det var 10 gånger vanligare med svår intubation hos barn under ett års ålder än hos barn över ett års ålder. I de 120 fall som krävde minst tre intubationsförsök användes inte muskelrelaxantia i 39%. Videolaryngoskop användes vid endast 1.3% av intubationerna. Larynxmask misslyckades i endast 0.08%. Inga fall som varken gick att intubera eller oxygenera rapporterades.

Data från Pediatric Difficult Intubation Registry dit 13 nordamerikanska barnsjukhus rapporterar, visar att risken för allvarliga komplikationer vid oförväntat eller förväntat svår intubation ökar ju fler intubationsförsök som görs, ju yngre barnet är och ju fler försök som görs med direkt laryngoskopi innan övergång till andra metoder[6].

2 Preoperativ bedömning av luftvägar

Anamnestagning och klinisk bedömning inför anestesi är lika grundläggande som hos den vuxne, men bedömningen innefattar delvis olika komponenter. Yngre barn med förväntad eller sedan tidigare känd svår luftväg ska skickas till specialiserat barnsjukhus inför varje elektiv, och i möjligaste mån även inför akut, anestesi.

Förutsättningarna för luftvägshantering kan givetvis ha förändrats sedan tidigare anestesi, till exempel genom tillväxt av tumör eller genomgången strålbehandling mot halsen. Blödning i munhåla och svalg eller postoperativ blödning efter halskirurgi försvårar snabbt handhavandet av en tidigare lätt luftväg. Ansvarig anesthesiolog ska säkerställa att adekvat utrustning och kompetens finns på plats och ha en strategi för att säkra luftvägen innan anestesi påbörjas.

2.1 Klinisk luftvägsbedömning

2.1.1 *Anatomisk bedömning*

De traditionella testerna (mallampati, thyreomentalt avstånd, med flera) är inte utvärderade för barn. Den kliniska bedömningen bör innefatta en bedömning av barnets

utseende. Särskild hänsyn tas till avvikelser av käke, öron, gapförmåga, ansiktsasymmetrier, nackrörlighet och tändernas utseende och placering. Det kan vara svårt att bedöma gapförmåga då en ovilja hos barnet att öppna munnen kan bero på reell svårighet, smärta eller infektion. Observera att barn med trisomi 21 löper risk för kraniocervikal instabilitet, vilket måste beaktas vid anestesi [7].

2.1.2 Funktionell bedömning

Viktigt är en bedömning av aktuella kliniska symptom från luftvägarna. Barnets andningsarbete, andningsmönster och andningsfrekvens värderas liksom syresättning och eventuella behov av syrgastillförsel eller andningsstöd. Uppgifter om habituell syresättning och eventuell kronisk hypoventilation eller sömnapné ger viktig information inför anestesi. Eventuella tecken på aktuell infektion i luftvägarna noteras, där nyligt insjuknande, feber, frekvent hosta eller obstruktivitet vid auskultation gör att indikationen för elektiva ingrepp bör värderas i förhållande till kliniska fynd. Genomgångar av perioperativ handläggning av barn med övre luftvägsinfektion finns publicerade [8], [UpToDate](#). Nyligen genomgången bronkiolit eller pertussisinfektion kräver extra överväganden inför elektiv anestesi.

Aktuell luftvägsinfektion och/eller anamnes på tidigare obstruktiva besvär ökar risken för funktionella luftvägsproblem, liksom nyligen genomgången bronkiolit hos de späda barnen. Obehandlad eller otillräckligt behandlad astma, där nattlig torrhosta är ett klassiskt symptom, ökar risken för bronkospasm under anestesi[9].

Anestesiologens bedömning av barnets luftväg och möjliga riskfaktorer bör dokumenteras i journalen vid preoperativ bedömning. Viktigt är också att journalföra luftvägsproblem som uppkommit under anestesi, samt hur problemen löstes. Cormack–Lehane’s klassifikation av intubationsförhållanden används även för barn och ungdomar.

2.2 Anamnes på tidigare svår luftväg

Har barnet tidigare haft en svår luftväg är risken stor att svårigheter uppstår även vid kommande anestasier, där journalanteckningar ger god ledning i planeringen.

Det finns flera ovanliga syndrom förknippade med strukturellt svår luftväg hos barn, till exempel Pierre-Robin, Treacher-Collins, Crouzon, Apert, Goldenhar och mukopolysackaridosyndrom (MPS) som Hunter och Hurler. Viktigt att betona är att barn med MPS-syndrom har en progredierande luftvägsproblematik på grund av ökande inlagring av mukopolysackarid i vävnaderna. En tidigare okomplicerad luftväg och anestesi är således ingen garanti för att det går lika bra vid följande tillfällen. Flera databaser finns tillgängliga med information om risker vid anestesi och konkreta råd, se tabell 1. Orphananesthesia och Socialstyrelsens ”Sällsynta hälsotillstånd” rekommenderas.

Socialstyrelsen	Utförlig information om ovanliga sjukdomar och tillstånd. Skrivs i samarbete mellan medicinska specialister och patientföreningar. Uppdateras regelbundet.
Orphanet	Stor internationell databas med ovanliga diagnoser. Stöds av EU.
Orphanet Emergency Guidelines	Databas under utveckling med rekommendationer för akuta situationer och anestesi. För närvarande ett fåtal diagnoser.
Orphananesthesia	Den största databasen som är inriktad specifikt på anesthesiologiska problem. Publiceras på engelska och tyska av den tyska anesthesi- och intensivvårdsföreningen i samarbete med ESPA och Orphanet.

Tabell 1: Databaser med information om ovanliga diagnoser

3 Förväntad eller sedan tidigare känd svår luftväg

3.1 Luftvägshantering vid förväntad eller sedan tidigare känd svår luftväg

Yngre barn med risk för eller sedan tidigare känd svår luftväg ska vid elektiv anestesi handläggas på sjukhus med barnanestesi och barnintensivvård tillgänglig dygnet runt. Vid akuta situationer då barnet inte kan flyttas bör ansvarig anesthesiolog rådgöra med barnanesthesiolog innan anestesistart. Finns indikation på osäker luftväg bör luftvägen säkras inför en eventuell transport.

För barn med förväntat svår luftväg gäller samma principer för luftvägshantering som för vuxna, vilket i många fall innebär bibehållande av spontanandning tills luftvägen är säkrad. Ett förslag till praktisk handläggning av dessa situationer finns nedan.

Innan barnet kommer till operation

- Rådgör med barnanestesiolog eller senior kollega för planering. Ta ställning till om genomförd utredning är tillräcklig.
- Kontrollera all utrustning, även den ni inte tror er behöva. Överväg alternativa intubationsvägar utöver konventionell laryngoskopi: videolaryngoskopi, fiberoptisk intubation, fiberoptisk intubation via larynxmask, fiberoptisk intubation med ledning av videolaryngoskop eller intubation via stelt bronkoskop.
- Samla adekvat kompetens. Det kan innebära senior barnanestesiolog, barnspecialiserad ÖNH-läkare och kirurg utöver erfaren anestesisköterska och anestesiuundersköterska.
- Gå igenom planen för luftvägshantering inklusive beredskap för ”cannot intubate cannot oxygenate” (CICO) med hela teamet.

När barnet kommit till operation

- Bibehåll spontanandningen tills luftvägen är säkrad.
- Tillse att adekvat anestesidjup föreligger innan luftvägen instrumenteras.

3.2 Specifika diagnoser med risk för svår luftväg

Barn med nytillkomna luftvägssymptom (dyspné eller stridor) bör värderas utifrån vilken nivå patientens patologi är belägen, om obstruktionen är funktionell eller strukturell, och hur patologin förväntas påverkas av induktion och/eller muskelrelaxation. Värdera om smärtsamma moment som till exempel nålsättning riskerar att förvärra situationen. Traditionellt har maskinduktion rekommenderats men för den som är väl förtrogen med intravenös induktion till barn kan detta användas med försiktighet.

3.2.1 *Misstänkt främmande kropp i luftvägen*

Om barnet är cyanotiskt, dyspnoiskt eller allmänpåverkat utgör detta indikation för akut åtgärd, medan ett opåverkat barn ofta kan vänta tills högsta möjliga kompetens är samlad. Värderingen av tidsaspekten görs tillsammans med ÖNH-läkare. Observera att vid misstanke om litiumbatteri eller jordnöt i luftvägarna ska ett borttagande inte fördröjas.

Vid akut cyanos och andningspåverkan på grund av misstänkt främmande kropp rekommenderas omedelbar åtgärd enligt [HLR-rådets handlingsplan för luftvägsstopp](#). Hos det medvetslösa barnet utan andning påbörjas HLR med samtidig inspektion av mun och svalg med hjälp av laryngoskop. Om det inte finns någon obstruktion i de övre luftvägarna kan djup intubation med endotrakealtub trycka ett föremål distalt så att en

lunga kan ventileras. Betydligt vanligare är att barnet kan transporteras till operation för extraktion under kontrollerade former.

För barn utan dyspné är det vanligt att börja med fiberskopi genom larynxmask och vid behov övergå till extraktion via stelt bronkoskop. Vid fiberskopin ska barnet vara djupt sövt, men med bibehållen spontanandning. Lokalbedövning av larynx ges vid adekvat anestesidjup för att undvika laryngo-bronkospasm. Inhalationsmedel eller intravenös teknik kan användas, bäst är sannolikt den teknik som anestesiologyen är mest van vid. Anestesi med enbart propofol är otillräcklig och tillägg av en opioid rekommenderas. Även ketamin eller dexmedetomidin kan läggas till då spontanandning ska bibehållas samtidigt som djup anestesi krävs[10]. Antikolinergika kan vara av värde för minskad sekretion. Om det blir nödvändigt med stel skopi kan högfrekvent jetventilation användas. Anestesi behöver då fördjupas och tillägg av muskelrelaxantia bör övervägas. Samarbetet mellan och erfarenheten hos anesthesiolog och öronläkare avgör till stor del hur patienten handläggs[11].

3.2.2 *Misstänkt epiglottit*

Trots vaccinationsprogram förekommer det sporadiska fall av epiglottit hos såväl o-vaccinerade som vaccinerade barn. Den klassiska anestesitekniken är att under så lugna förhållanden som möjligt maskinducera barnet. Om man har stor vana vid att söva barn med propofol kan en mindre induktionsdos ges inför övergång till inhalationsanestesi. Intubation kan göras med hjälp av videolaryngoskopi eller med fiberoptisk teknik. Spontanandningen bibehålls då luftbubblan vid utandning eller kompression av bröstorgen kan leda vägen mot larynx. Relaxation kan ge totalt luftvägsstopp. Beredskap för akut kirurgisk luftväg ska finnas, inklusive kompetent kirurg och upppackat trakeotomigaller. Vi kan inte säga om klassisk induktion och fiberoptisk intubation eller användning av videolaryngoskop är det säkraste alternativet eftersom det finns så sparsamt med publicerad erfarenhet.

3.2.3 *Mediastinal process*

Vid mediastinala tumörer kan patienten ha relativt lindriga symtom i vakenhet, men bli omöjlig att ventileras när tryckförhållanden ändras under anestesi. Dyspné som ökar i liggande position är, liksom tecken på kompression av vena cava superior, symptom som ska leda till ökad försiktighet och höjd beredskap. Radiologisk diagnostik ska om möjligt utföras innan barnet sövs eller sederas. Steroider kan snabbt minska tumörbördan men försvårar diagnostiken och ska diskuteras med behandlande barnonkolog. Barn med nydiagnosticerade mediastinala processer bör sövas på sjukhus med omedelbar tillgång till ECMO.

3.2.4 *Blödning efter kirurgi i luftvägarna*

Vid blödning efter kirurgi i luftvägarna dominerar funktionella luftvägsproblem, men givetvis måste risken för hypovolemi beaktas vid profus blödning. Anestesiologen kan välja att söva patienten i ryggläge eller sidoläge beroende på erfarenhet.

3.2.5 *Obesa patienter*

Obesitas associeras med snabb desaturation, svår maskventilation, sämre ventilation via larynxmask, intubationssvårigheter och ökad risk för sömnapné syndrom[12, 13]. Pre-oxygenering av obesa patienter förbättras i så kallad "ramp position" med 25° höjd huvudända. Kontinuerligt positivt tryck, CPAP, har visats ge förlängd tid innan hypoxi uppstår och kan användas på de barn som tolererar det. Fortsatt positionering av patienten i "ramp position" med PEEP rekommenderas såväl under operationen som vid väckning.

4 **Oväntad svår luftväg**

Noggrann preoperativ bedömning reducerar risken för att ställas inför en situation med öväntad svår intubation och/eller svår ventilation. Om och när det händer är det nödvändigt att analysera vilket av dessa två problem (eller båda) som föreligger och att ha en handlingsplan för bäggedera.

4.1 **Peroperativ hantering av öväntat svår maskventilation**

Svår maskventilation hos barn hanteras enligt följande

Optimera huvudposition

- stabilisera huvudet och lägg stöd under axlarna

Tillse adekvat anestesi djup

Optimera luftväg

- använd svalgtub eller kantarell
- använd tvåpersonsteknik med en som ventilerar och en som håller mask
- töm ventrikeln på luft och rensa luftvägen

Överväg larynxmask

Överväg relaxation[14]

4.2 Peroperativ hantering av oväntad svår intubation

I flödesschemat för luftvägshantering, figur 1, beskrivs de tre principiellt olika situationer som kan uppstå samt en rekommenderad handlingsplan för var och en av dessa.

En hanterbar situation (grönt scenario) riskerar att progrediera till en icke-hanterbar (gult eller rött scenario) om man fastnar i upprepade intubationsförsök och därigenom skadar luftvägen. En grundläggande princip är att tidigt skaffa sig handlingsutrymme genom mer personella resurser och andra intubationstekniker. Således gäller:

Kalla på hjälp

Gör ej multipla försök med samma teknik

Upprätthåll högt syrgasflöde

- Apnoisk oxygenering med syrgasflöde via grimma, mask eller näskateter bör pågå under instrumentering.

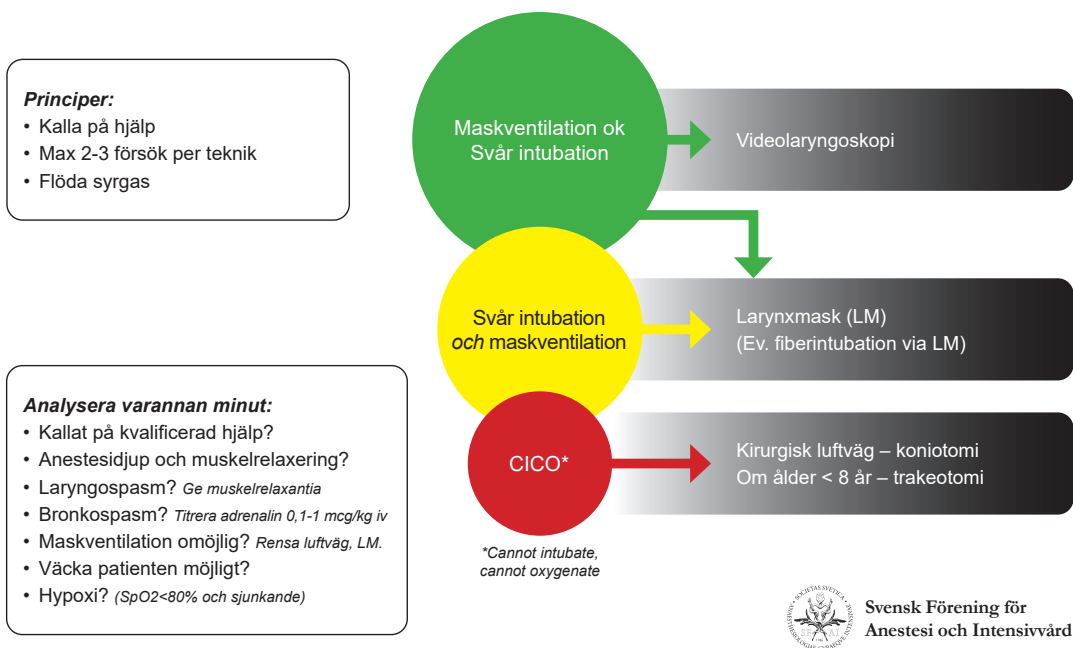
Analysera kontinuerligt den akuta situationen enligt figur 1

- Är rätt personer på plats?
- Är anestesidjup och muskelrelaxation adekvat?
- Föreligger svår bronkospasm? Behandla med adrenalin 0.1-1 mcg/kg iv.
- Går patienten att väcka?

4.3 Akut kirurgisk luftväg

Behov av akut kirurgisk luftväg hos barn är ytterst ovanligt. Akut kirurgisk luftväg ska övervägas när acceptabel syresättning inte går att uppnå oavsett teknik. Till barn över 8 år rekommenderas koniotomi med skalpell, bougie och endotrachealtub. Tekniken demonstreras i videon <https://www.youtube.com/watch?v=DuLPCAM6ZhA>. Hos barn under 8 år rekommenderas trakeotomi istället för koniotomi vid behov av akut kirurgisk luftväg[15]. Åldersgränsen 8 år är relativ, och teamets samlade erfarenhet får avgöra vilken teknik som bedöms som lämpligast i det enskilda fallet.

Oförväntad svår intubation barn



Figur 1: Handlingsplan för oförväntat svår intubation

Grönt scenario – svår intubation vid direktlaryngoskopi men adekvat maskventilation

- använd videolaryngoskop
- maximalt två intubationsförsök av samma operatör
- överväg larynxmask som definitiv luftväg

Gult scenario – svår intubation och svår maskventilation

- använd larynxmask för optimerad ventilation
- intubera via larynxmask om planerad kirurgi kräver intubationsanestesi

Rött scenario – omöjligt att intubera och omöjligt att syresätta (CICO)

- apnoisk oxygenering under förberedelser för akut kirurgisk luftväg
- försök att ventilerer via larynxmask
- om erfaren öronläkare är på plats kan ett försök att intubera via rak bronkoskopi vara motiverat

5 Rapid sequence induction and intubation(RSII)

Rapid Sequence induktion och intubation är etablerad praxis vid aspirationsrisk. I NAP4-studien var aspiration den vanligaste orsaken till anestesirelaterad mortalitet[16]. I många av dessa fall hade RSII inte använts trots att aspirationsrisk förelåg. RSII i sin klassiska utformning med krikoidtryck och apné kan dock vara direkt skadlig hos små barn[17]. Modifierad RSII rekommenderas vid aspirationsrisk hos barn enligt nedan

Preoxygenering efter vad som är möjligt. Vid planerad RSII bör preoxygenering ske före induktion. Dock tolererar många barn preoxygenering med tät mask dåligt. Att flöda syrgas utan tättslutande mask ger viss preoxygeneringseffekt. För barn som redan före induktion har syresättningsproblem kan höglödesgrimmor med fördel användas [18, 19].

Induktionsmedel och relaxantia. Vilken kombination av anestetika och analgetika som väljs anpassas efter patient och anesthesiolog, men doserna bör vara uträknade, kommunicerade och uppdragna i förväg. Icke-depolariserande muskelrelaxantia rekommenderas hos yngre barn med tanke på den additiva negativa effekten på barnets hjärtfrekvens. Flertalet anestetika och analgetika har i kombination med depolariserande relaxantia.

Krikoidtryck har begränsat värde eller är kontraindicerat. Evidens för krikoidtryck är svag för vuxna och inte systematiskt utvärderad för barn. Hos mindre barn bör krikoidtryck aktivt undvikas, eftersom en kompression av luftvägen gör att det blir svårare att intubera[17].

Tidig maskventilation. Då små barn tolererar apné dåligt bör försiktig maskventilation med låga tryck och små tidalvolymmer påbörjas så fort barnet slutar andas efter induktionen vid såväl rutininduktion som vid RSII[17].

Vid planerad RSII finns flera fördelar med att använda videolaryngoskop initialt. Förutom att ge intubatören en bättre bild av larynx ger videolaryngoskopet möjlighet för hela teamet att omedelbart hjälpa till vid problem. Blad av Macintosh- eller Millertyp rekommenderas i första hand. Tubor och ledare ska finnas i flera olika storlekar, liksom larynxmask som backup.

Ventrikelsond rekommenderas vid RSII. Yngre barn tolererar ofta insättning av nasogastrisk sond vaket. Flertalet äldre barn accepterar inte nedsättande av nasogastrisk sond, vilket kräver en hög beredskap för kräkning/regurgitation vid induktion.

6 Extubation

Funktionella luftvägskomplikationer som laryngospasm och bronkospasm är mer frekventa vid väckning än vid induktion[4]. Inför extubation ska eventuella intubations-svårigheter beaktas, liksom typ av genomgången kirurgi och eventuell aspirationsrisk. Patientens tillstånd ska optimeras genom full reversering av muskelrelaxantia, rensugning av sekret och blod från luftvägen, svalgtub eller bitblock för undvikande av extern obstruktion av tub eller larynxmask, eventuellt höjd huvudända för optimering av funktionell residualkapacitet eller sidoläge vid aspirationsrisk. Adekvat spontanandning ska vara väl etablerad innan extubation övervägs och f_iO_2 ökad. Onödiga stimuli och onödig manipulation av luftvägen omedelbart efter extubation ska aktivt undvikas. Vid risk för svår reintubation bör videolaryngoskopi utföras inför väckning.

Vaken extubation är det säkraste alternativet i ovana händer. Djup extubation, det vill säga extubation under bibehållen anestesi, kan användas vid behov av att undvika överdrivna luftvägsreflexer. En djup extubation förutsätter att man är säker på sin luftväg, att man är säker i sin bedömning av anestesi djup och att aspirationsrisk inte föreligger. Spädbarn skall ha ett väl etablerat andningsarbete, adekvata svalgreflexer och aktivt avvärja innan man kan överväga extubation.

Senarelagd extubation kan vara ett alternativ om bedömningen är att aktuella svårigheter att hantera luftvägen är övergående. Om långvariga svårigheter förutses bör kirurgisk luftväg övervägas.

7 Utrustning och utbildning

Varje enhet som söver barn ska ha utrustning och en utarbetad strategi för svår luftväg. Storleksanpassad basutrustning och specialutrustning ska finnas samlade. Tillgång till videolaryngoskop med blad i flera storlekar och med olika kurvering på bladen är värdefullt, där byte av blad kan möjliggöra intubation hos ett barn. Blad med kurvatur nära 90° bör finnas i flera storlekar för barn med strukturellt svår luftväg.

Möjlighet till flexibel fiberintubation via larynxmask bör finnas tillgänglig på alla barnanestesi enheter. Elektiv fiberintubation av små barn med förväntat svår luftväg är förbehållet erfarna barnanestesiologer och öronläkare. Regelbunden strukturerad träning och utbildning i hantering av svår luftväg rekommenderas för att upprätthålla kompetens för den enskilde och teamet.

Referenser

- [1] R A Caplan, J L Benumof, F A Berry, C D Blitt, R H Bode, F W Cheney, R T Connis, O F Guidry, and A Ovassapian. Practice guidelines for management of the difficult airway: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 78(3):597–602, January 1993.
- [2] Markus Weiss and Thomas Engelhardt. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Pediatric Anesthesia*, 20(5):454–464, May 2010.
- [3] Thomas Engelhardt, John E Fiadjoe, Markus Weiss, Paul Baker, Stephanie Bew, Piedad Echeverry Marín, and Britta S von Ungern-Sternberg. A framework for the management of the pediatric airway. *Pediatric Anesthesia*, 29(10):985–992, October 2019.
- [4] Walid Habre, Nicola Disma, Katalin Virag, Karin Becke, Tom G Hansen, Martin Jöhr, Brigitte Leva, Neil S Morton, Petronella M Vermeulen, Marzena Zielinska, Krisztina Boda, Francis Veyckemans, and APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Incidence of severe critical events in paediatric anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *The Lancet Respiratory Medicine*, 5(5):412–425, May 2017.
- [5] T Engelhardt, K Virag, F Veyckemans, W Habre, and APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Airway management in paediatric anaesthesia in Europe—insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *British Journal of Anaesthesia*, 121(1):66–75, July 2018.
- [6] John Edem Fiadjoe, Akira Nishisaki, Narasimhan Jagannathan, Agnes I Hunyady, Robert S Greenberg, Paul I Reynolds, Maria E Matuszczak, Mohamed A Rehman, David M Polaner, Peter Szmuk, Vinay M Nadkarni, Francis X McGowan, Ronald S Litman, and Pete G Kovatsis. Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 4(1):37–48, January 2016.
- [7] Gianluca Bertolizio, Christine Saint-Martin, and Pablo Ingelmo. Cervical instability in patients with Trisomy 21: The eternal gamble. *Pediatric Anesthesia*, 28(10):830–833, October 2018.
- [8] Adrian Regli, Karin Becke, and Britta S von Ungern-Sternberg. An update on the perioperative management of children with upper respiratory tract infections. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 30(3):362–367, June 2017.

- [9] Britta S von Ungern-Sternberg, Krisztina Boda, Neil A Chambers, Claudia Rebmann, Chris Johnson, Peter D Sly, and Walid Habre. Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: A prospective cohort study. *The Lancet*, 376(9743):773–783, September 2010.
- [10] K Z Chen, M Ye, C B Hu, and X Shen. Dexmedetomidine vs remifentanyl intravenous anaesthesia and spontaneous ventilation for airway foreign body removal in children. *British Journal of Anaesthesia*, 112(5):892–897, May 2014.
- [11] Olof Nilsson, Tomas Norlander, and Arne Linder. Främmande kropp i luftvägarna. *Läkartidningen*, 109(51):2361–2365, December 2012.
- [12] Alan R Tait, Terri Voepel-Lewis, Constance Burke, Amy Kostrzewa, and Ian Lewis. Incidence and risk factors for perioperative adverse respiratory events in children who are obese. *Anesthesiology*, 108(3):375–380, March 2008.
- [13] Jerrold Lerman and Karin Becke. Perioperative considerations for airway management and drug dosing in obese children. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 31(3):320–326, June 2018.
- [14] Markus Weiss and Thomas Engelhardt. Cannot ventilate - Paralyze! *Pediatric Anesthesia*, 22(12):1147–1149, December 2012.
- [15] Rolf J. Holm-Knudsen, Lars S. Rasmussen, Birgitte Charabi, Morten Bøttger, and Michael S. Kristensen. Emergency airway access in children - transtracheal cannulas and tracheotomy assessed in a porcine model. *Pediatric Anesthesia*, 22(12):1159–1165, Nov 2012.
- [16] T M Cook, N Woodall, and C Frerk. Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 106(5):617–631, January 2011.
- [17] Thomas Engelhardt. Rapid sequence induction has no use in pediatric anesthesia. *Pediatric Anesthesia*, 25(1):5–8, January 2015.
- [18] S Humphreys, P Lee-Archer, G Reyne, D Long, T Williams, and A Schibler. Transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange (THRIVE) in children: a randomized controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*, 118(2):232–238, February 2017.
- [19] T Riva, T H Pedersen, S Seiler, N Kasper, L Theiler, R Greif, and M Kleine-Bruegeney. Transnasal humidified rapid insufflation ventilatory exchange for oxygenation of children during apnoea: a prospective randomised controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*, 120(3):592–599, March 2018.